



נספח

רשימות ציוד וחומרים לבחינות מעבדה



רשימות ציוד וחומרים לבחינת מעבדה 5 יח"ל (שאלונים 043004, 043005)

רשימות הציוד כוללות:

- א. רשימת ציוד כללית
- ב. רשימות ציוד לבעיות

א. רשימת ציוד כללית

לכל חדר בחינה:

שעון קיר, שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים – הכולל מחוג של שניות.
(אם אין שעון קיר במעבדה, יש להודיע לתלמידים שעליהם להביא לבחינה שעון שבו מחוג של שניות, ניתן להשתמש בשעון עצר – סטופר)
לכל נבחן:

- שטח עבודה של כ – 0.5 X 1 מטר
- כ – 10 מגבות נייר
- לכל שני תלמידים בבעיות 1,2,3 דרוש כיור וברז מים.
- אם אין בסמוך לכל שני תלמידים כיור וברז מים, יש להוסיף לכל תלמיד כ – 1 ליטר מי ברז בבקבוק פלסטי (אפשר להשתמש בקנקל) מסומן "מים לשטיפה", ומיכל רחב אליו ניתן לשפוך מים, ככלי פסולת מסומן "מי שטיפה" (בנוסף לכלי הפסולת שישמש לאיסוף פסולת מוצקה).
- לתלמידים בבעיות 4,5,6 דרושה כמות גדולה של מים חמים להכנת אמבט. רצוי שבחדר הבחינה או בחדר ההכנה יהיו מספר קומקומים חשמליים כדי שניתן יהיה לספק מים חמים כנדרש.
- כלי פסולת בנפח של כ – 500 מ"ל, מסומן "פסולת"
- סרגל
- כתבן (מרקר – marker) לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים
- כלי לאיסוף כלים משומשים ומלוכלכים

ב. רשימות ציוד לבעיות השונות (נוסף לרשימת ציוד כללית לכל נבחן):

רשימות הציוד לבעיות מסודרות בטבלאות. טבלה לבעיות הבוקר (בעיות 1 – 3) וטבלה לבעיות הצהרים (בעיות 4 – 6). המספר המופיע ליד הפריטים בטבלאות מתייחס למספר ההערה הרלבנטית לפריט.

בבוקר הבחינה יש להעמיד לרשות הבוחן את הטבלאות לשם בדיקת הציוד.



רשימת ציוד לבעיות 1, 2, 3

תמיסות וחומרים	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
מים מזוקקים בכלי המאפשר הכנסת פיפטה של 10 מ"ל, רשום "מים מזוקקים"	כ – 150 מ"ל	כ – 50 מ"ל	כ – 50 מ"ל
1 תמיסת KMnO_4 שהוספה לה חומצה H_2SO_4 בכלי עם פקק. רשום "תמיסת KMnO_4 , זהירות, מכיל חומצה".	כ – 10 מ"ל	כ – 10 מ"ל	כ – 5 מ"ל
2 תמיסת NaCl 2M בבקבוק עם טפי	-	כ – 5 מ"ל	-
3 תמיסת כוהל 67%	-	-	15 מ"ל
חומר חי	תפוו"א טרי בגודל בינוני או חצי תפוו"א גדול בעל קליפה לבנה (אין להשתמש בתפוו"א מזן דזירה קליפה אדומה)	חצי בצל רגיל יבש (במצב טרי) (אין צורך להשתמש דווקא בזנים הלבנים)	תפוו"א טרי בגודל בינוני או חצי תפוו"א גדול בעל קליפה לבנה (אין להשתמש בתפוו"א מזן דזירה שהוא בעל קליפה אדומה)
חומר חי שהוקפא והופשר	10 חתיכות תפוו"א מוקפאות ומופשרות 4	10 חתיכות בצל מוקפאות ומופשרות 5	4 קוביות תפוו"א מוקפאות ומופשרות בכוס חד פעמית מסומנת "ד" 6
כלים			
אם אין בסמוך לכל שני תלמידים כיור, יש לספק לכל תלמיד כ – 1 ליטר מי ברז בבקבוק פלסטי מסומן "מים לשטיפה" (אפשר להשתמש בקנקל), ומיכל רחב אליו ניתן לשפוך מים ככלי פסולת מסומן "מי שטיפה"	+	+	+
כוסות לשימוש חד פעמי (בסיס הכוסות לא יעלה על 4.5 ס"מ)	8	1	4
צלחת לשימוש חד פעמי	-	1	-
משפך פלסטי בקוטר 5 – 10 ס"מ	-	1	-
סכין (לא משוננת) או סקלפל. מטעמי בטיחות עדיף השימוש בסכין מטבח.	+	+	+
כוס כימית בנפח 200 – 500 מ"ל	+	+	



-	+	+	ציוד להכנת אמבט מים רותחים ע"י התלמיד (גזיה+ חצובה+ רשת או פלטה חשמלית)
-	+	+	אטב עץ
5	7	11	מבחנות רגילות (קוטר לפחות 1.5 ס"מ)
+	+	+	כך למבחנות
1	-	+	פיפטה של 10 מ"ל
5	3 פיפטות של 2 מ"ל 1 פיפטה של 5 מ"ל	10	פיפטות של 2 מ"ל או 5 מ"ל
+	+	+	פיפטת פסטר עם טפטף
-	+	-	7 ציוד לעבודה במיקרוסקופ
+	-	-	8 מחשב וציוד לעבודה בגיליון אלקטרוני
-	-	+	גיליון נייר מילימטרי

הערות לטבלת הציוד לבעיות 1, 2, 3:

- 1 תמיסת KMnO_4 שהוספה לה חומצה H_2SO_4
יש להכין את התמיסה יום לפני הבחינה.
להכנת 120 מ"ל תמיסה, הכן את התמיסות הבאות:
א. ל- 0.2 גר אבקת KMnO_4 הוסף 20 מ"ל מים מזוקקים.
ב. ל- 94.5 מ"ל מים מזוקקים הוסף 5.5 מ"ל חומצה גופריתנית H_2SO_4 מרוכזת (95% - 98%). זהירות: הוסף חומצה לתוך המים!!
ערבב 20 מ"ל תמיסת KMnO_4 ו- 100 מ"ל תמיסת חומצה.
העבר את התמיסה לכלי עם פקק (אין צורך בטפי, התלמידים ישתמשו בפיפטת פסטר)
ורשום "תמיסת KMnO_4 , זהירות, מכיל חומצה".
- 2 כ- 5 מ"ל תמיסת NaCl 2M בבקבוק עם טפי, רשום "תמיסת NaCl מרוכזת"
להכנת 100 מ"ל תמיסה: המס 11.7 גר' NaCl במים מזוקקים עד לנפח של 100 מ"ל.
- 3 15 מ"ל תמיסת כוהל בריכוז 67% בכלי סגור בפקק, רשום "15 מ"ל תמיסת כוהל"
להכנת התמיסה: מהל כוהל 95% ביחס של 7 מ"ל כוהל ו- 3 מ"ל מים מזוקקים



④ 10 חתיכות תפוח-אדמה מוקפאות (לכל תלמיד) - להכין יום לפני הבחינה:

אופן ההכנה:

הכן קוביות תפוח-אדמה בגודל 1 סמ"ק, חתוך כל קוביה לשניים.
שטוף את החתיכות שש פעמים במי ברז, והעבר לצלחת שטוחה, (או צלחת פטרי), כך
שהחתיכות לא תגענה זו בזו, והעבר למקפיא עד למחרת בבוקר.
בבוקר הבחינה הוצא את החתיכות מהמקפיא והנח בטמפרטורת החדר בצלחת לשימוש
חד פעמי (או צלחת פטרי), רשום על הצלחת "חתיכות תפוח-אדמה מוקפאות ומופשרות".

⑤ 10 חתיכות בצל מוקפאות (לכל תלמיד) - להכין יום לפני הבחינה.

אופן ההכנה:

חלק בצל לארבעה חלקים (ע"י חיתוך לאורך). הפרד את הגלדים זה מזה ע"י חיתוך עוגת
הבצל (החלק התחתון המחובר ביניהם) וחיתוך החלק העליון של הגלדים. הסר את
הקליפות ואת שני הגלדים הלבנים החיצוניים. קח אחד מהגלדים שנותרו וחתוך ממנו
רצועות ברוחב 1 ס"מ. בצע את פעולת החיתוך כאשר החלק החיצוני (הקמור) של הגלד
פונה כלפי מטה. חלק כל רצועה לקטעים מרובעים באורך 1 ס"מ.
שטוף את קטעי הבצל שש פעמים במי ברז, העבר לצלחת שטוחה, (או צלחת פטרי), כך
שלא תגענה זו בזו, והעבר למקפיא עד למחרת בבוקר.
בבוקר הבחינה הוצא את החתיכות הקפואות והנח בצלחת לשימוש חד פעמי או בצלחת
פטרי בטמפרטורת החדר עד להפשרה. רשום על הצלחת "בצל מוקפא ומופשר".

⑥ 4 קוביות תפוח-אדמה מוקפאות (לכל תלמיד) - להכין יום לפני הבחינה.

הכן קוביות תפוח-אדמה בגודל 1 סמ"ק (אל תחתוך אותן לחתיכות). שטיפה, הקפאה והפשרה
כמו לבעיה 1 (ראה הערה ④). העבר לכוס לשימוש חד פעמי עליה רשום "ד".

⑦ ציוד לעבודה במיקרוסקופ (בעיה 2)

- ♦ מיקרוסקופ תקין, ובו לפחות שני אובייקטיבים: להגדלה קטנה (X4 או X5) ולהגדלה בינונית (X20) + מנורה תקינה למיקרוסקופ
- ♦ כ- 5 זכוכיות נושאות וכ- 10 זכוכיות מכסות
- ♦ כ- 5 מ"ל מים מזוקקים בבקבוק טפי מסומן "מים מזוקקים"
- ♦ כ- 5 פיסות נייר סופג, כל אחת בגודל של כ- 5 X 10 ס"מ
- ♦ מלקט (פינצטה) עם חוד דק

⑧ ציוד לעבודה במחשב (בעיית בוקר – בעיה 3 חלק ב, בעיית צהרים – בעיה 6 חלק ב)

מחשב תקין

תוכנת גיליון אלקטרוני

מדריך מקוצר לפקודות בסיסיות בגיליון אלקטרוני - פורסם בחוזר מפמ"ר,

תש"ס/2 ותשס"א/2



מדפסת (לכל 10 תלמידים)

נייר למדפסת

תקליטון (דיסקט) אישי לכל נבחן. תוכן התקליטונים לבעיה 3 ולבעיה 6 שונה, וסימונם שונה: לבעיה 3: בתקליטון קובץ אחד ובו שני גיליונות. בגיליון 1 טבלה 1, ובגיליון 2 טבלה 2. התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 3 קובץ Tables"
לבעיה 6: בתקליטון קובץ אחד ובו שתי טבלאות. התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 6 קובץ Tables 6"

הכנת קבצי הנתונים בתקליטונים:
יש להקליד את הטבלאות הבאות לגיליון האלקטרוני שבו ישתמשו התלמידים. יש להקפיד על התאמה בין שמות הקבצים לבין הטבלאות המתאימות.
חשוב ביותר שהקלדת הנתונים תעשה לאותם תאים הרשומים בטבלאות שברשימת הציוד.
לבעיה 3 (קובץ Tables), בקובץ שני גיליונות.
בגיליון 1 – שנה את שם הגיליון ל"טבלה 1"

טבלה 1 D E

		7.53	7.53	0
		8.87	8.34	10
		8.12	7.33	30
		7.72	6.82	45
		9.02	7.95	60
		8.85	7.80	70

בגיליון 2 – שנה את שם הגיליון ל"טבלה 2"

טבלה 2

5.83	-0.51	-0.85	
12.42	-0.57	-0.92	



רשימת ציוד לבעיות 4, 5, 6

תמיסות וחומרים	בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6
1 תמיסת רנין בריכוז 4%	3 מ"ל	2 מ"ל	1.5 מ"ל
2 חלב טרי מפוסטר עם תוספת תמיסת סידן כלוריד	כ - 8 מ"ל לחלק א כ - 10 מ"ל לחלק ב	כ - 8 מ"ל לחלק א כ - 10 מ"ל לחלק ב	כ - 8 מ"ל לחלק א
3 תמיסת אמוניום אוקסלט בריכוז 1%	-	2 מ"ל	1 מ"ל
4 תמיסת סידן כלורי בריכוז 1%	-	3 מ"ל	1.5 מ"ל
5 משקה שוקו	-	2 מ"ל לחלק א 2 מ"ל לחלק ב	-
6 תמיסת חומצה מהולה	0.5 מ"ל	-	-
מים מזוקקים	5 מ"ל	5 מ"ל	5 מ"ל
כלים			
מבחנות	12	12	7
כן למבחנות	+	+	+
פיפטה של 1 מ"ל	1	1	1
פיפטה של 2 מ"ל או 5 מ"ל	1	1	1
פיפטות פסטר עם טפטף	4	4	5
7 אמבט מים רותחים על שולחן המורה	+	-	+
אמבטי מים (ביקר מתאים ל - 6 מבחנות)	1	2	1
8 כוס קלקר גדולה	+	+	+
מד טמפרטורה	+	+	+
אטב	+	-	+
גיליון נייר מילימטרי	+	+	-
9 מחשב וציוד לעבודה בגיליון אלקטרוני	-	-	+

הערות לטבלת הציוד לבעיות 4, 5, 6:



- ① תמיסת רנין-בריוז 4% במבחנה, רשום על המבחנה "רנין"
אופן ההכנה: ל – 1 גרם רנין הוסף 25 מ"ל מים מזוקקים. הכן יום לפני הבחינה ושמור בקירור.
ניתן לקבל רנין במרכז האספקה באוניברסיטת בר אילן (ראה טופס הזמנת חומרים).
- ② חלב מפוסטר טרי 3% + סידן רשום על הכלי "חלב"
אופן ההכנה: יש להקפיד על שימוש בחלב מפוסטר טרי 3% ללא תוספת סידן (לא חלב עמיד). בבוקר הבחינה יש לבדוק את ה-pH של החלב. אם ה-pH נמוך מ-6, החלב אינו מתאים לשימוש.
ל – 50 מ"ל חלב מפוסטר טרי הוסף בבוקר הבחינה 1 מ"ל תמיסת CaCl_2 בריכוז 1%.
יש להכין חלב בנפרד לחלק א ולחלק ב.
את החלב המיועד לחלק ב של הבחינה יש לשמור בקירור עד לתחילת חלק ב ולחלק לתלמידים על פי בקשתם, אפשר למלא מחדש חלב טרי בכלי בו היה החלב בחלק א.
- ③ תמיסת אמוניום אוקסלט בריכוז 1% רשום על הכלי "תמיסת יוני אוקסלט"
ניתן לקבל אמוניום אוקסלט במרכז האספקה בבר אילן (ראה טופס הזמנת חומרים).
ל – 1 גרם אמוניום אוקסלט הוסף 100 מ"ל מים מזוקקים, אפשר להכין מראש (יום – יומיים) ולשמור סגור במקרר.
- ④ תמיסת סידן כלורי בריכוז 1% רשום על הכלי "תמיסת יוני סידן"
ניתן לקבל סידן כלורי במרכז האספקה בבר אילן (ראה טופס הזמנת חומרים).
ל – 1 גרם סידן כלוריד $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ להוסיף 100 מ"ל מים מזוקקים, אפשר להכין מראש (יום – יומיים) ולשמור סגור במקרר.
- ⑤ משקה שוקו, רשום על הכלי "שוקו"
דרך ההכנה: אבקת "שוקו – מן" או "שוקולית" (של החברות "עלית", "אוסס")
להוסיף 2 גרם אבקה ל – 20 מ"ל חלב מפוסטר רגיל (ללא תוספת סידן), ולערבב היטב.
את השוקו המיועד לחלק ב של הבחינה יש לשמור בקירור עד לתחילת חלק ב ולחלק לתלמידים על פי בקשתם. אפשר למלא מחדש שוקו בכלי בו היה השוקו בחלק א.
- ⑥ חומץ ביתי מהול בריכוז 1.25%, רשום על הכלי "חומצה"
אופן ההכנה: ל – 10 מ"ל חומץ ביתי (הנמכר כחומץ הדורים או חומץ טבעי 5%) הוסף 30 מ"ל מים מזוקקים



7 הכנת אמבט מים רותחים על שולחן המורה או שולחן מתאים אחר :
יש להכין את הציוד הבא : פלטה חשמלית או גזיה (עם חצובה ורשת) ואמבט מים
רותחים לחלק א של בעיות 4 – 6. כל אחד מהתלמידים המבצעים בעיות 4 – 6 יצטרך
להרתיח תמיסה במבחנה אחת, לכן יש להכין מספר מספיק של אמבטים עבור $2/3$
מהתלמידים.

8 כוס קלקר גדולה (בנפח של כ – 300 מ"ל) – בכוס זאת התלמיד יקבל מים חמים לשם
הכנת אמבט מים, רשום על הכוס "מים חמים".
לאמבט המים יש להשתמש בכלי אחר רחב (כגון כוס כימית בנפח 400 מ"ל לפחות) כדי
שיכיל מספר מבחנות.

9 ציוד לעבודה במחשב (בעיית בוקר – בעיה 3 חלק ב, בעיית צהרים – בעיה 6 חלק ב)
עיין הערה 8 בעמוד 6

לבעיה 6 (קובץ Tables 6), בקובץ שתי טבלות.
טבלה 1:

טבלה 1

230	50	
213	60	
174	80	
240	45	
663	20	
280	40	
470	25	
498	22	
200	70	
350	30	



טבלה 2 :

שים לב שיש להקליד את טבלה 2 החל משורה 35

טבלה 2

2	0
4	2
7	5
12	10
17	15
21	18
30	25
55	30